

プロジェクト名	連続鋳造によるアルミニウム系高強度材料の開発
研究背景 研究目的 及び目標	<p>アルミニウム圧延業界では、省エネルギーと省設備化による低コストでかつ高品質な材料が要求されている。連続鋳造法で低コスト化を実現すると共に高歪圧延鋳造技術の導入により、機械的性質を向上させた高強度材料の開発と圧延の困難な合金材料の生産を行う。高品質な板・箔材は需要の拡大に繋がり、地域の空洞化への対応と新市場の拡大を目指した。</p> <p>そこで、本研究の主体である(株)片木アルミニウム製作所は16年間培ってきた連続鋳造技術を生かして、既存設備の圧延設備の加圧装置を(株)植田製作所が生産設備を含めた技術力の実績により改造(約3倍の加圧力)し、一層の急冷凝固と超高歪を与えてより不純物の少ない高品質の純アルミニウム材料を得ると共に、変形抵抗の大きい高加圧力を必要とする合金系アルミニウムの板・箔の製造を行った。これらの研究で得られた板や箔を評価するため、素材内部を観察し、不純物の組成解明を島根大学で行い、強度、耐力、伸び等の機械的性質の測定と塑性加工における成形性の評価、結晶粒等組織解明を鳥取大学と鳥取県産業技術センターで行った。さらに、金属の冷却速度を上げるために、アモルファス合金などでは世界的技術のノウハウを有している日立金属(株)が次年度に向けた圧延ロールの冷却効率の設計を行った。これら一連の研究の推移を統括責任者が行った。これにより、現在の板厚7.5mmを設備改造後4mm程度の板を生産し、合金系アルミニウム材をロールコイルでの生産を最終目標とする。</p>
成果概要	<p>1. アルミニウム圧延業界の動向調査</p> <p>アルミニウム(以下Al)の板と箔の圧延材の用途は多岐にわたっているが、缶、箔、自動車用材の順で量産されている。これらの中でも自動車用材の伸びは、ここ3年間で最も大きい。Alは自動車の軽量化による環境対策、公害物質の排出削減や燃費性向上のために自動車用材料として欠かせない。アルミ業界では最大の供給先と見込んで自動車部品にアルミの使用量を増やす努力がなされている。</p> <p>その中でも低コストで生産できる連続鋳造法による開発研究として、平成14年8月に三協アルミ工業が発表した鍛造・切削用丸棒アルミ材(50~100mm)がある。また日本軽金属はアルミ板材用連鋳機としてAlcan社の双ベルト式連続鋳造機を平成15年3月に購入し、自動車材を中心とする新規マーケットに対応しようとしている。新機の生産開始は平成16年7月となっている。今後もコスト削減の切り札である連続鋳造法によるアルミ製造は、盛んになる状態であることが明らかとなった。</p> <p>2. 加圧装置の設計と改造</p> <p>片木アルミニウム製作所で現在稼働中の連続鋳造設備は、純Alなど強度の小さい材料の板・箔用に設計されていて、強度の大きいAl合金を圧延するには加圧力が小さくて困難であった。</p> <p>加圧用ジャッキーの改良: 圧延コントローラーの加圧力を単位面積当たり約3倍の昇圧を可能にするよう(株)植田製作所が担当した。</p> <p>巻き取り装置の改良: 加圧力の増加にともない板材の圧下率が上昇するため、巻き取り速度を早めるように改良した。</p> <p>と の改良の結果、いずれも所期の目的を達成した。</p>

3．高負荷圧延による箔の性質の改善と生産性向上

加圧装置の改造による高負荷圧延により、純Al系材料に対して改造前（7mm厚）の2/3～1/2の厚さの板を鋳造し、生産性の向上と圧延材の内外結晶組織の微細化による機械的性質の向上を図る事を目的としていた。しかし純Al系の改造前の機械的性質（耐力、引張強さ伸び、硬さ）の詳細な測定は行ったが、改造後（改造品の納入が11月初旬であった。）の高負荷圧延のテストは、合金系の試作鋳造（2回）に重点を置いたので来年度に実施することとした。

4．国内初の連続鋳造法による合金系アルミニウム展伸材の工業化

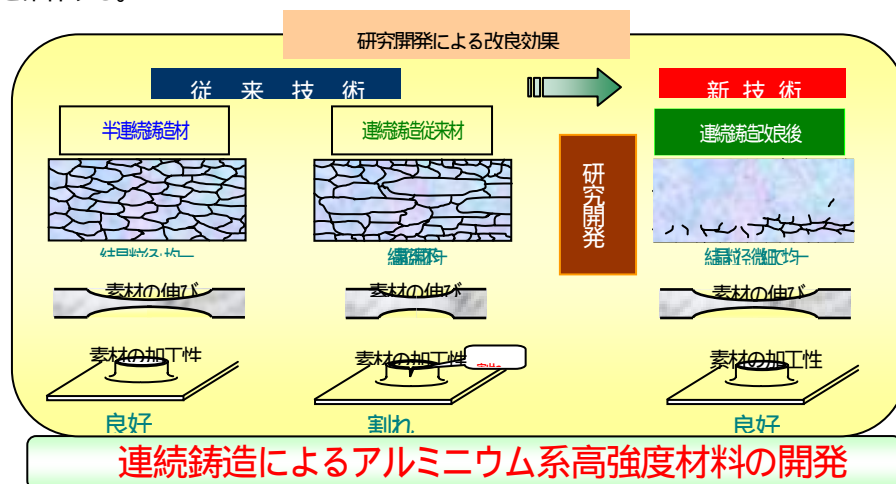
自動車業界が最も注目している6016系Al合金（Al-Mg-Si）の試作鋳造を2回行い、素材の評価を行った。連続鋳造法による実用化サイズ（500mm幅×4～5mm厚）の6000系合金板材を国内で初めて製造することに成功したことは特筆に値する。

6016系合金は人工時効により強度を増加させ、鋼材に匹敵する性質を付与することが出来る。素材の機械的性質を評価した結果は、予想以上の数値を得ることが出来た。来年度更に詳細な測定と考察を加え、実用化に進む見込みである。

5．圧延ロールの冷却効果による諸特性の更なる改善

本年度は、溶湯が直接ローラーに接して凝固させる圧延ローラーは、ローラーの加圧力を3倍にして巻き取りローラー速度を約2倍に改造してかなり良い成果を得る事ができた。しかし、ローラーの圧延能力と板材の性質向上のために更なるローラーの冷却効率を上げることが必要と考え、検討を重ねた結果、次の2点の改良を加えることにした。

- (1) 冷却ロールの水路改造による50%程度の冷却能力の向上を図る。
- (2) 冷却水ポンプの増設により水圧を上げ、水路内の水の流速を上げて適正な熱伝達係数を確保する。



研究実施者

(株)片木アルミニウム製作所大山工場、(株)植田製作所、日立金属(株)安来工場、鳥取大学工学部機械工学科、島根大学総合理工学部物質科学科、鳥取県産業技術センター機械素材研究所

連絡窓口

財団法人鳥取県産業振興機構（担当 鈴木）
連絡先 Tel 0857 52 6723
Fax 0857 52 6673

総括研究代表者
(株)片木アルミニウム製作所
大山工場 技術顧問 岡 宗雄
TEL 0859-53-4565

